

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

---

Кафедра №21

«УТВЕРЖДАЮ»  
Руководитель направления  
д.т.н., проф.  
(должность, уч. степень, звание)  
  
А.Ф. Крячко  
(подпись)  
« 07 » 06 2020 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Организация технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных систем  
воздушного транспорта»  
(Название дисциплины)

Код направления	25.05.03
Наименование направления/ специальности	Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования
Наименование направленности	Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов
Форма обучения	заочная

Санкт-Петербург 2020г.

## Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил

Доцент, к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

Б.А. Аюков

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 21

« 27 » 05 2020 г, протокол № 6

Заведующий кафедрой № 21

д.т.н., проф.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

А.Ф. Крячко

(инициалы, фамилия)

Ответственный за ОП 25.05.03(01)

Доцент, к.т.н.

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

Н.А. Гладкий

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №2 по методической работе

доцент, к.т.н., доцент

(должность, уч. степень, звание)



(подпись, дата)

О.Л. Бальшева

(инициалы, фамилия)

## Аннотация

Дисциплина «Организация технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных систем воздушного транспорта» входит в базовую часть образовательной программы подготовки обучающихся по специальности 25.05.03 «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования» направленность «Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования воздушных судов и аэропортов». Дисциплина реализуется кафедрой №21.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника

профессиональных компетенций:

ПК-1 «способность возглавить проведение комплекса планово- предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности транспортного радиоэлектронного оборудования, его силовых и энергетических систем к использованию по назначению с наименьшими эксплуатационными затратами»,

ПК-3 «готовность нести ответственность за эксплуатацию транспортного радиоэлектронного оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технической документации»,

ПК-5 «способность организовать безопасные условия ведения работ по монтажу и наладке транспортного радиоэлектронного оборудования»;

профессионально-специализированных компетенций:

ПСК-1.3 «способность организовать безопасные условия ведения работ по монтажу и наладке транспортного радиоэлектронного оборудования»,

ПСК-1.4 «способность решения проблем монтажа и наладки авиационного радиоэлектронного оборудования».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных принципами функционирования, разработки, внедрения на объекты – авиационные предприятия различных ведомств и техническим обслуживанием радиотехнических средств обеспечения управления воздушным движением, полунатурных тренажно-моделирующих комплексов автоматизированных систем управления воздушным движением, используемых в авиапредприятия.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студента, консультации.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме экзамена.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский».

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

### 1.1. Цели преподавания дисциплины

Получение студентами необходимых знаний и получение практических навыков в области проектирования, внедрения и технического обслуживания радиотехнических средств и систем обеспечения воздушного движения и тренажно-моделирующих комплексов подготовки специалистов управления, используемых на авиапредприятиях государственной авиации.

### 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

ПК-1 «способность возглавить проведение комплекса планово- предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности транспортного радиоэлектронного оборудования, его силовых и энергетических систем к использованию по назначению с наименьшими эксплуатационными затратами»:

знать – принципы построения и функционирования радиотехнических средств и систем управления организации воздушного движения, используемых в аэропортах и центрах управления воздушным движением;

уметь – анализировать структурные, принципиальные схемы радиотехнических средств и тренажерных комплексов управления воздушным движением;

владеть навыками – системного анализа, проектирования основных средств управления воздушным движением и их тренажных комплексов, их регулировки и эксплуатации;

иметь опыт деятельности - организации эксплуатации, по изучению современных подходов к системной организации систем, средств и тренажеров управления воздушным движением и их администрированию.

ПК-3 «готовность нести ответственность за эксплуатацию транспортного радиоэлектронного оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технической документации»:

знать – требования по эксплуатационной надежности радиоэлектронных средств,

уметь – оценивать ущербы от производственных отказов РЭА,

ПК-5 «способность организовать безопасные условия ведения работ по монтажу и наладке транспортного радиоэлектронного оборудования»:

знать - требования по безопасности жизнедеятельности,

уметь – пользоваться санитарными нормами и правилами.;

ПСК-1.3 «способность организовать безопасные условия ведения работ по монтажу и наладке транспортного радиоэлектронного оборудования»:

знать - требования по охране труда в объеме, соответствующем должностным обязанностям инженера по эксплуатации, требования по эксплуатации электроустановок до 1000 В

уметь - средствами электрозащиты основными и дополнительными;

владеть навыками – пользования электроизмерительными приборами;

иметь опыт деятельности – работы с электроустановками до 1000 В.

ПСК-1.4 «способность решения проблем монтажа и наладки авиационного радиоэлектронного оборудования»:

знать - структурные, принципиальные схемы радиотехнических средств и тренажерных комплексов управления воздушным движением;

уметь – пользоваться измерительными приборами;  
 владеть навыками - проведения пуско-наладочных работ средств управления воздушным движением и их тренажных комплексов;  
 иметь опыт деятельности – пользователя ПК и использования измерительных приборов.

## 2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных студентами при изучении следующих дисциплин:

- Антенны и устройства сверхвысокой частоты
- Радиотехнические цепи и сигналы ;
- Электроника ;

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и используются при изучении других дисциплин:

- Системы связи и телекоммуникаций ;
- Радиолокационные системы и комплексы ;

Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования .

## 3. Объем дисциплины в ЗЕ/академ. час

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 1

Таблица 1 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам	
		№10	№11
1	2	3	4
<b>Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/(час)</b>	5/ 180	2/ 72	3/ 108
<i>Аудиторные занятия</i> , всего час., <i>В том числе</i>	28	12	16
лекции (Л), (час)	8	4	4
Практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	12	4	8
лабораторные работы (ЛР), (час)	8	4	4
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)			
Экзамен, (час)	9		9
<b>Самостоятельная работа</b> , всего	143	60	83
<b>Вид промежуточного контроля:</b> зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Зач., Экз.	Зач.	Экз.

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий

Разделы и темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 2.

Таблица 2. – Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 10					
Раздел 1.	1				10
Раздел 2.	1				15
Раздел 3.	1				15
Раздел 4.	1		4		10
Раздел 5.		4			10
Итого в семестре:	4	4	4		60
Семестр 11					
Раздел 6.		8			8
Раздел 7.	1				28
Раздел 8.	1				18
Раздел 9.	1		4		10
Раздел 10.	1				18
Итого в семестре:	4	8	4		83
Итого:	8	12	8	0	143

### 4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание разделов и тем лекционных занятий

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Тема 1.1. Безопасность полетов и эксплуатации радиотехнических средств обеспечения полетов Тема 1.2. «Человеческий фактор в системе управления полетами» и эксплуатации радиотехнических средств обеспечения полетов.
2	Тема 2. Структура и организация воздушного пространства и эксплуатации радиотехнических средств обеспечения полетов.
3	Тема 3. Принципы построения систем управления воздушным движением и их эксплуатации.
4	Тема 4. Методы построения моделей реальных процессов управления. Тема 5. Структуры тренажно-моделирующих комплексов

5	<p>систем управления воздушным движением.</p> <p>Тема 6. Организация технического обслуживания и ремонта радиотехнических средств и систем организации воздушного пространства и их тренажных средств</p> <p>Тема 7. Основные принципы обеспечения адекватности моделирования процессов управления воздушным движением и надежности в процессе эксплуатации.</p> <p>Тема 8. Моделирование метеорологической информации и организация ее тестирования при эксплуатации.</p> <p>Тема 9. Средства и системы управления полетами и их моделирование в тренажных комплексах.</p> <p>Тема 10. Имитационные модели радиотехнических средств обеспечения полетов</p>
6	
7	
8	
9	
10	

#### 4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 10				
1	Организации средств внутреннего контроля работоспособности в процессе эксплуатации.	Решение ситуационных задач	4	5
Семестр 11				
2	Ознакомление с видами технического обслуживания и регламентных работ	Групповые дискуссии	8	6
Всего:			12	

#### 4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	№ раздела дисциплины
-------	---------------------------------	---------------------	----------------------

Семестр 10			
1	Составление технологических карт технического обслуживания на оборудование АРМ УВД	4	4
Семестр 11			
2	Апробация тестового программного обеспечения при проведении регламентных работ	4	9
Всего:		8	

#### 4.5. Курсовое проектирование (работа)

Учебным планом не предусмотрено

#### 4.6. Самостоятельная работа студентов

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 10, час	Семестр 11, час
1	2	3	4
<b>Самостоятельная работа, всего</b>	143	60	83
изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	150	40	60
курсовое проектирование (КП, КР)			
расчетно-графические задания (РГЗ)			
выполнение реферата (Р)			
Подготовка к текущему контролю (ТК)	30	10	10
домашнее задание (ДЗ)			
контрольные работы заочников (КРЗ)	44	10	13

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 8-10.

### 6. Перечень основной и дополнительной литературы

#### 6.1. Основная литература

Перечень основной литературы приведен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка / URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
------	--------------------------------------	---

351.814	А.Р. Бестугин, М.А. Велькович, А.В. Володягин, М.К. Гимишян, В.П. Иванов, В.В. Купин, А.П. Плясовских, А.Д. Филин, А.Ю. Шатраков, Р.Р. Аюпов, О.А. Киселев, О.В. Панкова / Под ред. Ю.Г. Шатракова. Издание 2. Автоматизированные системы управления воздушным движением: учебное пособие для студентов ВУЗ по направлению 162107.65/ – М.: Министерство образования и науки РФ. – СПб.: Политехника, 2013. – 450 с.	24
351.814	А.Р. Бестугин, И.А. Киршина, В.А. Санников, А.Д. Филин, Ю.Г.Шатраков Под ред. А.Р. Бестугина / Безопасность полетов и направления развития тренажеров специалистов управления авиацией. Монография. – СПб.:ГУАП, 2015. – 516 с.	10
32.95	Филин А.Д., Шатраков А.Ю. Тренажерные комплексы радиолокационного контроля воздушного пространства: Монография. – Министерство образования и науки РФ. – СПб.: ГУАП, 2013. - 221 с.	15

### 6.2. Дополнительная литература

Перечень дополнительной литературы приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительной литературы

Шифр	Библиографическая ссылка/ URL адрес	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)
656.005.52	В.В. Кузнецов, С.В. Бабуров, А.В.Самойлов, А.А.Мальчевский, Ю.Г. Шатраков / Системный анализ в фундаментальных и прикладных исследованиях / под ред. В.В. Кузнецова, СПб.: Политехника, 2014 . – 378 с.	15
629.7.05.022	Применение автоматизированных систем для управления воздушным движением / Под ред. С.М. Федорова / М. Транспорт, 1079, 400 с.	

621.396.96	Моделирование в радиолокации / Под ред. А.И. Леонова.- М. Сов. радио, 1979, 264 с.	
------------	--	--

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети ИНТЕРНЕТ, необходимых для освоения дисциплины

URL адрес	Наименование
Fb2-pdf.com/ua/category/book56117.html	Автоматизированные системы управления воздушным движением: Новые информационные технологии в авиации

## 8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

### 8.1. Перечень программного обеспечения

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

### 8.2. Перечень информационно-справочных систем

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

## 9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Состав материально-технической базы представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Лекционная аудитория	
2	Мультимедийная лекционная аудитория	14-07

## 10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

10.1. Состав фонда оценочных средств приведен в таблице 13

Таблица 13 - Состав фонда оценочных средств для промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Примерный перечень оценочных средств
Экзамен	Список вопросов к экзамену; Экзаменационные билеты; Задачи; Тесты.
Зачет	Список вопросов; Тесты.

10.2. Перечень компетенций, относящихся к дисциплине, и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Номер семестра	Этапы формирования компетенций по дисциплинам/практикам в процессе освоения ОП
ПК-1 «способность возглавить проведение комплекса планово- предупредительных работ по обеспечению исправности, работоспособности и готовности транспортного радиоэлектронного оборудования, его силовых и энергетических систем к использованию по назначению с наименьшими эксплуатационными затратами»	
3	Электротехника
4	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
5	Электропреобразовательные устройства и системы
6	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
8	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
9	Энергосиловое оборудование аэропортов
10	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
10	Организация технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных систем воздушного транспорта
11	Организация технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных систем воздушного транспорта
ПК-3 «готовность нести ответственность за эксплуатацию транспортного радиоэлектронного оборудования в соответствии с требованиями нормативно-технической документации»	
4	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

6	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
8	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
9	Конструирование, технология и эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов
9	Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования
9	Испытание и эксплуатация авиационной и ракетно-космической техники
10	Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования
10	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
10	Организация технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных систем воздушного транспорта
11	Организация технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных систем воздушного транспорта
11	Организация воздушного движения
ПК-5 «способность организовать безопасные условия ведения работ по монтажу и наладке транспортного радиоэлектронного оборудования»	
6	Безопасность жизнедеятельности
9	Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования
9	Конструирование, технология и эксплуатация радиоэлектронного оборудования аэропортов
10	Организация технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных систем воздушного транспорта
10	Техническая эксплуатация радиоэлектронного оборудования
11	Организация технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных систем воздушного транспорта
ПСК-1.3 «способность организовать безопасные условия ведения работ по монтажу и наладке транспортного радиоэлектронного оборудования»	
10	Организация технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных систем воздушного транспорта
11	Организация технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных систем воздушного транспорта
ПСК-1.4 «способность решения проблем монтажа и наладки авиационного радиоэлектронного оборудования»	
4	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
6	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

8	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
10	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
10	Организация технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных систем воздушного транспорта
11	Организация технического обслуживания и ремонта радиоэлектронных систем воздушного транспорта

10.3. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) у обучающихся компетенций применяется шкала модульно–рейтинговой системы университета. В таблице 15 представлена 100–балльная и 4–балльная шкалы для оценки сформированности компетенций.

Таблица 15 –Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции		Характеристика сформированных компетенций
100-балльная шкала	4-балльная шкала	
$85 \leq K \leq 100$	«отлично» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления;</li> <li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- свободно владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$70 \leq K \leq 84$	«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>- не допускает существенных неточностей;</li> <li>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления;</li> <li>- аргументирует научные положения;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$55 \leq K \leq 69$	«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>- допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>- испытывает затруднения в практическом применении знаний направления;</li> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> <li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>- частично владеет системой специализированных понятий.</li> </ul>
$K \leq 54$	«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении;</li> <li>- испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>- не может аргументировать научные положения;</li> <li>- не формулирует выводов и обобщений.</li> </ul>

## 10.4. Типовые контрольные задания или иные материалы:

## 1. Вопросы (задачи) для экзамена (таблица 16)

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена
1	Моделирование процессов технического обслуживания
2	Правила построения функциональных моделей
3	Матрица неисправностей
4	Методы поиска неисправностей
5	Достоверность локализации неисправности в объекте контроля
6	ГОСТы по техническому обслуживанию, ремонту и технической диагностике
7	Наставление по технической эксплуатации наземных средств радиотехнического обеспечения полетов и электросвязи в ГА
8	Регламенты технического обслуживания и технологические карты, инструкции по эксплуатации и формуляры
9	Основные понятия и определения технического диагностирования. Структура системы технического диагностирования. Назначение системы. Классификация систем технического диагностирования
10	Выбор средств технического диагностирования. Критерии выбора определяющих параметров для определения работоспособности
11	Классификация отказов радиоэлектронного оборудования. Методы поиска места отказа. Задачи, стоящие при анализе отказов радиоэлектронного оборудования
12	Наиболее характерные отказы и неисправности бортового радиоэлектронного оборудования
13	Прогнозирование технического состояния. Задачи и методы прогнозирования
14	Общие сведения об автоматизированных системах контроля
15	Производственный процесс технического обслуживания как совокупность оборудования, технологических процессов и информации о их состояниях

## 2. Вопросы (задачи) для зачета (таблица 17)

Таблица 17 – Вопросы для зачета

№ п/п	Перечень вопросов для диф. зачета
-------	-----------------------------------

1	Служба эксплуатации радиотехнического оборудования и средств связи аэропортов (ЭРТОС).
2	Инженерно – авиационная служба (ИАС), структура и основные задачи
3	Радиотехническое обеспечение полетов и его содержание
4	Организация работ по техническому обслуживанию
5	Методы технической эксплуатации и стратегии технического обслуживания, их взаимосвязь и особенности применения
6	Оперативные и трудоемкие формы технического обслуживания
7	Виды и распределение объемов работ для технического обслуживания по наработке (ТОН), по состоянию (ТОС).
8	Методика выбора метода технической эксплуатации
9	Особенности форм технического обслуживания для авиационной техники
10	Назначение и классификация ремонта
11	Основные эксплуатационные характеристики радиотехнических систем и средств управления воздушным движением (надежность, ремонтпригодность, технологичность и т.п.).
12	Эффективность технического обслуживания (продолжительность, трудоемкость, стоимость, коэффициент оперативной готовности, эффективность предотвращения отказов и др.)

3. Темы и задание для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта (таблица 18)

Таблица 18 – Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсовой работы / выполнения курсового проекта
	Учебным планом не предусмотрено

4. Вопросы для проведения промежуточной аттестации при тестировании (таблица 19)

Таблица 19 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов
	Учебным планом не предусмотрено

## 5. Контрольные и практические задачи / задания по дисциплине (таблица 20)

Таблица 20 – Примерный перечень контрольных заданий

№ п/п	Примерный перечень контрольных заданий
1	Маркировка радиоэлементов .
2	Порядок разбивки частотного диапазона от длинных до сантиметровых волн по длине волны и частоте.
3	Понятия : "предельная чувствительность по приводу", "угловая чувствительность" автоматического радиокompаса, "импульсная мощность", "средняя мощность", "остаточная высота". Порядок определения данных параметров.
4	Списание радиодевииации.
5	Классификация радиолокационного, радионавигационного и радиосвязного оборудования воздушных судов.
6	Стенды технического диагностирования и ремонта радионавигационного, радиолокационного и радиосвязного оборудования. Назначение и решаемые задачи.
7	Контрольно-проверочная аппаратура, применяемая при техническом обслуживании радиолокационного, радионавигационного и радиосвязного оборудования воздушных судов.
8	Системы электроснабжения воздушных судов.
9	Классификация элементов защиты электрических сетей воздушных судов.
10	Расшифровка обозначений применяемых аккумуляторных батарей.
11	Порядок определения: сопротивления изоляции высокочастотного фидера, сопротивления металлизации. Требования, предъявляемые к сопротивлениям.
12	Порядок определения обрыва провода или короткого замыкания между двумя проводами на самолете.
13	Порядок осмотра антенн и блоков радиоэлектронного оборудования при техническом обслуживании. Требования, предъявляемые к ним.
14	Порядок проведения демонтажно-монтажных работ при техническом обслуживании воздушного судна. Требования, предъявляемые к инструменту, приспособлениям, используемым при техническом обслуживании.
15	Воздействия высокочастотного и сверхвысокочастотного излучений на организм человека. Средства и методы защиты от излучений.

--	--

10.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и / или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в Положениях «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программам высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

## **11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Целью дисциплины является – получение студентами необходимых знаний, умений и навыков в области проектирования, подготовки к производству и техническому обслуживанию и эксплуатации радиоэлектронных систем, оборудования управления воздушным движением и их тренажерных комплексов, используемых в аэропортах, центрах управления воздушным движением и учебных заведениях, а также предоставление возможности студентам развить и продемонстрировать навыки в области смежных областях электроники и радиотехники, включая системы управления

### **Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала**

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

#### Структура предоставления лекционного материала:

- изложение материала с использованием доски;
- изложение материала с использованием проектора, демонстрация слайдов;
- пояснение конструкции электронных приборов и блоков с использованием макетов.

### **Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий**

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающемуся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимся практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Методика проведения практического занятия может быть различной, при этом важно достижение общей цели дисциплины.

### **Требования к проведению практических занятий**

Практические занятия проводятся как в интерактивной форме (например, в виде групповых дискуссий), так и в не интерактивной форме (изучение нормативно-эксплуатационной и руководящей документации, просмотр учебных видеоматериалов, решение ситуационных задач и т.д.)

### **Методические указания для обучающихся по прохождению лабораторных работ**

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач у обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

### **Задание и требования к проведению лабораторных работ**

Задание дается в виде статистического материала, с которым студент работает по формулам, изложенным в лекциях.

### **Структура и форма отчета о лабораторной работе**

Изложены на сайте ГУАП ([http://guap.ru/guap/standart/ob1\\_main.shtml](http://guap.ru/guap/standart/ob1_main.shtml)).

### **Требования к оформлению отчета о лабораторной работе**

Изложены в методических указаниях к выполнению лабораторных работ.

### Методические указания для обучающихся по прохождению курсового проектирования/ работ.

Учебным планом по данной дисциплине не предусмотрено

### Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Перечень тем для самостоятельной работы представлен в таблице.

Название тем
<p>Тема 1.1. Контроллинг процессов безопасности полетов и эксплуатации радиотехнических средств обеспечения полетов :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- система управления безопасностью полетов;</li> <li>нормативные правовые документы ИКАО в области обеспечения безопасности полетов;</li> <li>- развитие теории обеспечения безопасности полетов;</li> <li>- комплексный анализ обеспечения безопасности полетов;</li> <li>- анализ причин авиационных происшествий;</li> <li>- концепция безопасности полетов летательных аппаратов государственной авиации;</li> <li>- доминирование организационных факторов в авиационных происшествиях;</li> <li>-порядок расследования авиационных происшествий и инцидентов по Стандартам ИКАО;</li> <li>- уведомление об авиационном происшествии;</li> <li>- расследование авиационных происшествий;</li> <li>- примеры серьезных инцидентов;</li> <li>- структура и порядок расследования авиационных происшествий в РФ;</li> <li>- классификация и основные определения авиационных событий;</li> <li>- организация расследования авиационных происшествий;</li> <li>- организация расследования авиационных инцидентов;</li> <li>- перечень событий, подлежащих расследованию при обслуживании воздушного движения;</li> <li>- порядок работы группы управления воздушным движением.</li> </ul> <p>Тема 1.2. «Человеческий фактор в системе управления полетами» и эксплуатации радиотехнических средств обеспечения полетов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понятие человеческого фактора;</li> <li>- концептуальная модель человеческого фактора;</li> <li>- развитие культуры безопасности полетов;</li> <li>- влияние человеческого фактора на безопасность полетов;</li> </ul>

- физическая природа ошибок человека;
  - классификация типов ошибок;
  - ошибки и последствия их;
  - ошибки и нарушения, вызванные ими;
  - основы управления безопасностью полетов;
  - концепция управления безопасностью полетов;
  - факторы, влияющие на безопасность системы управления полетами;
  - практические рекомендации;
  - методы управления безопасностью полетов;
  - средства сбора данных о безопасности полетов;
  - рекомендации по управлению безопасностью полетов;
  - структурные элементы по управлению безопасностью полетов;
  - основные задачи по управлению безопасностью полетов.
- Тема 1.3. «Организация управления безопасностью полетов»:
- факторы угрозы и ошибок при организации и эксплуатации радиотехнических средств обеспечения полетов ;
  - концепция контроля факторов угрозы и ошибок при эксплуатации авиационной техники;
  - угрозы при организации и эксплуатации воздушного движения;
  - ошибки при организации воздушного движения и эксплуатации радиотехнических средств обеспечения полетов ;
  - нежелательные состояния;
  - анализ факторов угрозы и ошибок;
  - анализ состояния безопасности полетов;
  - методов сбора данных;
  - оценка методов обследования состояния безопасности полетов.

Тема 2.1. Структура и организация воздушного пространства и эксплуатации радиотехнических средств обеспечения полетов. Деление воздушного пространства при организации эксплуатации на эшелоны и коридоры . Разделение воздушного пространства в плоскостях на коридоры – высотное эшелонирование.

Тема 2.2. Организация аэродромной зоны. Зоны ответственности наземной обстановки аэродрома, организация эксплуатации аэродромных радиотехнических средств обеспечения полетов.

Тема 2.3. Зоны и сектора управления воздушным движением. Зоны ответственности в районных центрах управления воздушным движением, Зоны управления в зоне аэропортов и организация их эксплуатации.

<p>Тема 3.1. Принципы построения систем управления воздушным движением и их эксплуатации.  Основной замкнутый контур управления в системе управления воздушным движением. Структура систем управления воздушным движением и ее эксплуатация.</p> <p>Тема 3.2. Организация и состав рабочих мест диспетчерского состава систем управления воздушным движением и их обслуживание при эксплуатации.  Рабочие места сектора РЦ. Рабочие места аэродромной зоны. Рабочие места местных авиалиний и их техническое обслуживание.</p> <p>Тема 3.3. Информационные каналы автоматизированных систем управления воздушным движением, обеспечение технического обслуживания.  Тракты РЛ, РН информации, Тракты информации «пилот-диспетчер-пилот». Тракт информации ОЛДИ. Голосовой радио обмен «земля-борт».</p>
<p>Тема 4.1. Методы построения моделей реальных процессов управления.  Детерминированное моделирование. Статистическое моделирование. Дискретное моделирование. Основные принципы имитационного моделирования. Методология организации моделирования и эксплуатации математического обеспечения тренажных комплексов диспетчеров УВД.</p> <p>Тема 4.2. Основные этапы синтеза имитационной модели системы управления летательными аппаратами.  Этап задания параметров. Этап декомпозиции системы управления. Этап определения состава и функций моделей. Этап формирования законов и гипотез функционирования отдельных блоков моделей. Этап нахождения баланса адекватности моделей. Этап синтеза тестовых программ для организации ремонта и обслуживания.</p> <p>Тема 4.3. Вопросы адекватности моделирования систем управления воздушным движением. Глубина тестовых проверок при проведении регламентных работ в процессе эксплуатации тренажных комплексов диспетчеров УВД.  Факторы адекватности. Показатели адекватности: полнота, управляемость, точность, функциональная надежность. Интерфейсы функционального взаимодействия и их внутренний контроль на достоверность при эксплуатации.</p>
<p>Тема 5.1. Структуры тренажно-моделирующих комплексов систем управления воздушным движением.  Структурны схемы тренажных комплексов систем управления воздушным движением. Автоматизированные рабочие места подсистемы обучения. Автоматизированные рабочие места подсистемы моделирования и оценки. Мнемосхемы структур обеспечения функционального контроля.</p>

<p>Тема 5.2. Структура и состав программного обеспечения. Модель воздушной обстановки. Модель наземной аэродромной обстановки. Модели радиотехнических средств обеспечения полетов. Модель плановой информации. Моделирование команд управления. Комплекс подготовки упражнений. Комплекс тестовых программ для обеспечения регламентных работ при эксплуатации.</p> <p>Тема 5.3. Организация конфигурирования структур тренажных комплексов. Мнемосхема конфигурирования оперативного управления в процессе эксплуатации. Универсальный тренажерный модуль. Обобщенный алгоритм функционирования тренажного комплекса. Принципы организации конфигурирования структур и рабочих мест в тренажных комплексах систем управления воздушным движением и принципы построения средств встроенного контроля в процессе эксплуатации для повышения надежности комплексов.</p>
<p>Тема 6.1. Организация технического обслуживания и ремонта радиотехнических средств и систем организации воздушного пространства и их тренажных средств. Техническое обслуживание при эксплуатации. Виды технического обслуживания систем и средств организации воздушного движения и их тренажерных комплексов.</p> <p>Тема 6.2. Регламентные работы. Виды регламентных работ.</p> <p>Тема 6.3. Тестовый контроль оборудования. Локальный контроль. Комплексный тестовый контроль. Тестирование функциональных задач.</p> <p>Тема 6.4. Технологические карты технического обслуживания.</p>
<p>Тема 7.1. Основные принципы обеспечения адекватности моделирования процессов управления воздушным движением и надежности в процессе эксплуатации. Факторы адекватности. Показатели адекватности: полнота, управляемость, точность, функциональная надежность. Интерфейсы функционального взаимодействия. Технические средства встроенного контроля для обеспечения эксплуатации.</p> <p>Тема 7.2. Обобщенная система показателей адекватности моделирования в тренажных комплексах, оценка требований к глубине текущего контроля при эксплуатации. Показатели полноты. Показатели управляемости. Показатели точности моделирования. Показатель функциональной надежности. Показатели контролепригодности и их достаточности.</p> <p>Тема 7.3. Факторы определяющие функциональную надежность тренажных комплексов систем управления воздушным движением.</p>
<p>Тема 8.1. Модель воздушной обстановки систем управления воздушным движением. Структура тестового математического обеспечения модели воздушной обстановки для проведения</p>

регламентных работ в процессе эксплуатации сложных интеллектуальных систем.

Тема 8.2. Моделирование движения ЛА с учетом влияния ветра.

Дифференциально-параметрический метод моделирования движения ЛА.

Слово состояния цели. Применение уравнений Эйлера для описания движения ЛА. Параметрический метод моделирования расхода горючего ЛА.

Тема 8.3. Моделирование плановой информации.

Таблично-параметрический способ моделирования плановой информации в тренажных комплексах систем управления воздушным движением.

Плановая таблица. План полета ЛА.

Тема 8.4. Моделирование метеорологической информации и организация ее тестирования при эксплуатации.

Таблично-параметрический метод моделирования метеорологической обстановки в тренажерах систем управления воздушным движением. Модель кучево-дождевой облачности. Моделирование маневров обхода грозных образований, структура контрольного теста.

Тема 9.1. Средства и системы управления полетами и их моделирование в тренажных комплексах.

Принципы имитационного моделирования информационных каналов систем управления воздушным движением.

База данных имитационного моделирования. Формирование массива ASTERIX. Сервер обработки радиолокационной и плановой информации и его обслуживание в процессе эксплуатации.

Тема 9.2. Сервер генерации информации воздушной обстановки и его обслуживание в процессе эксплуатации.

Формирование массивов объединенной информации. Принципы обеспечения режима реального времени и тестовый контроль при эксплуатации.

Тема 10.1. Имитационные модели радиотехнических средств обеспечения полетов в тренажно-моделирующих комплексах специалистов управления авиацией и его тестирование при регламентных работах технического обслуживания.

Модель радиолокационной информации. Модель вероятности обнаружения. Модель погрешностей РЛ измерения. Модель яркости РЛ отметок. Модель ширины пакета РЛ отметок.

Тема 10.2. Принципы имитационного моделирования вторичных РЛС.

Моделирование зон видимости вторичных РЛС.

Тема 10.3. Моделирование каналов информации ОЛДИ.

Формирование пакетов объединенной РЛ информации смежных зон управления.

Тема 10.5. тестовый контроль.
-------------------------------

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся является учебно-методический материал по дисциплине.

**Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя дифференцированный зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся при изучении дисциплины, при выполнении курсовых проектов, курсовых работ, научно-исследовательских работ и прохождении практик с аттестационной оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Система оценок при проведении промежуточной аттестации осуществляется в соответствии с требованиями Положений «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов ГУАП, обучающихся по программы высшего образования» и «О модульно-рейтинговой системе оценки качества учебной работы студентов в ГУАП».

## Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой